

INFORMATION

„Partikelbildung an Kupferleitungen in Gashaushaltungen“

2019-03

Aktualisierung der Fassung 2014-07

DVGW Deutscher Verein des
Gas- und Wasserfaches e.V.

Ansprechpartner DVGW

Dipl.-Ing. Kai-Uwe Schuhmann
Josef-Wirmer-Str. 1-3
53123 Bonn
Telefon: +49 228 9188 840
E-Mail: schuhmann@dvgw.de
Internet: www.dvgw.de

Dipl.-Ing. Peter Limbach
Josef-Wirmer-Str. 1-3
53123 Bonn
Telefon: +49 228 9188 833
E-Mail: limbach@dvgw.de
Internet: www.dvgw.de

INFORMATION

„Partikelbildung an Kupferleitungen in Gashausinstallationen“

An Gashausinstallationen aus Kupfer können sich im Laufe der Zeit Verfärbungen und Beläge auf der Innenoberfläche der Rohre und Fittings bilden. Diese Oberflächenveränderung ist auf die Reaktion der Kupferoberfläche mit Schwefelwasserstoff (H_2S) zurückzuführen. Es bildet sich eine Schicht aus Kupfersulfid (Cu_2S).

Schwefelwasserstoff ist eine natürlich vorkommende Schwefelverbindung, die im Erdgas in sehr geringen Konzentrationen (max. 5 mg/m^3 ; DVGW-Arbeitsblatt G 260) enthalten sein kann.

Die Bildung des Belags aus Kupfersulfid ist seit längerem bekannt und kann für das Rohrleitungssystem als unkritisch eingestuft werden.

In einigen Fällen wurde eine Ablösung dieses Belages in Form von schwarz bzw. metallisch glänzenden Partikeln festgestellt. Abgelöste Partikel, die häufig als graphitähnlich beschrieben werden, können bei bestimmten Anlagenkonstellationen mit dem Gasstrom transportiert werden. Die Partikel sammeln sich in Filterelementen bzw. Sieben vor Gasgeräten aber auch vor Zählerdruckregelgeräten und in Gaszählern. Durch die entstehende Verminderung des Fließdrucks kann es zum Abschalten des Gasgerätes kommen.

Durch den DVGW wurden in den vergangenen Jahren mehrere Untersuchungen zu Partikelbildungen in Kupferrohren in Gas-Hausinstallationen durchgeführt:

- Laboruntersuchungen an Kupferrohren
- Felduntersuchungen an Gasinstallationen in betroffenen Netzgebieten
- Untersuchungen zu Auswirkungen und Maßnahmen zur Störungsvermeidung

Folgende Erkenntnisse liegen vor:

- Die Ausbildung einer Kupfersulfidschicht ist eine gewöhnliche Erscheinung, die an allen Kupferleitungen in Gashausinstallationen zu beobachten ist. Betriebsstörungen durch Ablösung und Freisetzung von Partikeln treten aber erfahrungsgemäß nur vereinzelt auf.
- Die H_2S -Konzentrationen der verteilten Gase liegen innerhalb der zulässigen Grenzen des DVGW-Arbeitsblattes G 260
- Die Lebensdauer der Gasleitung wird durch diesen Prozess nicht beeinträchtigt.
- Der Materialabtrag durch Partikelbildung erfolgt weitgehend flächig und liegt in der Größenordnung von wenigen Tausendstel Millimetern. In Bezug auf die Wandstärke von 1-1,5 mm ist dies zu vernachlässigen.
- Schwefelhaltige Odoriermittel haben keinen erkennbaren Einfluss auf den Prozess.
- Durch Partikelbildung verursachte Betriebsstörungen treten in der Regel erstmalig nach einer Betriebszeit von 4 bis 6 Jahren auf.
- In Ausnahmefällen wurden Betriebsstörungen aber auch schon im ersten Betriebsjahr festgestellt, während andere Anlagen erst nach mehr als 10 Jahren betroffen waren.
- Betriebsstörungen durch Partikelbildung treten hauptsächlich während der Heizperiode auf.

- Die H_2S -Konzentration und die Betriebsbedingungen der Anlage (Gasdurchsatzmenge) beeinflussen die Belag Bildung und folglich die Ausfallwahrscheinlichkeit.
- Anlagen mit hoher Nennleistung und hohem Gasverbrauch sind tendenziell häufiger betroffen.

Nachfolgende Bilder verdeutlichen die Problemstellung:

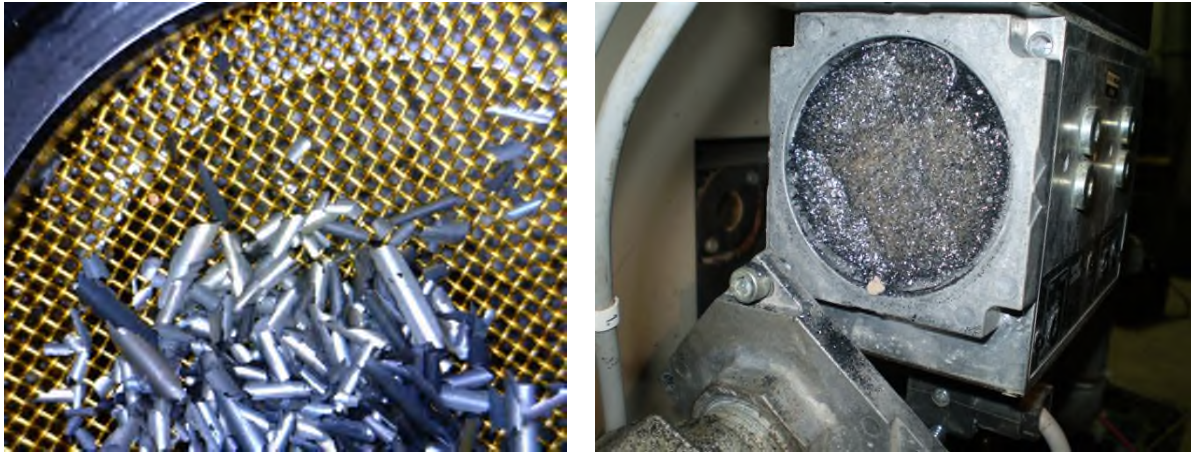


Abbildung 1: Partikel im Sieb eines Zählerdruckregelgerätes (links); Partikel im Filter einer Gasdruck-Regelarmatur (rechts)



Abbildung 1: Innenansicht Kupferleitung mit Ablösung der Sulfidschicht (links); Partikel aus dem Filter einer Gasdruck-Regelarmatur (rechts)

Empfohlene Abhilfemaßnahmen:

- Bei der Installation der Leitungsanlage ist auf regelgerechte Bemessung zu achten.
- Eine Auslegung nach L-Gas ist empfehlenswert.
- Im Fall einer Betriebsstörung durch zu geringen Fließdruck sind Siebe und Filter auf Partikel zu prüfen.
- Bei Feststellung einer Betriebsstörung durch Partikelbildung sind alle betroffenen Siebe und Filterelemente zu reinigen.
- Ein Ausblasen der Rohrleitung mit Luft ist empfehlenswert um vor der Inbetriebnahme nach einer Betriebsstörung die Partikel weitgehend vollständig aus der Installation zu entfernen. Hierbei sind die Vorgaben der DGUV-Regeln zu beachten
- Bei betroffenen Installationen ist der Einbau eines zusätzlichen Filters hinter der Geräteanschlussverschraubung zu empfehlen.
- Im Markt verfügbare Gasfilter mit Wirrfaservlies-Einsatz sind geeignet um die Partikel wirkungsvoll abzutrennen. Die Größe des Filters bestimmt in der Regel maßgeblich den Druckverlust und die Aufnahmekapazität des Filters. Wenn es der verfügbare Bauraum zulässt, sind großzügig dimensionierte Filter zu bevorzugen.
- Bei verbrauchsintensiven Gasgeräten mit hohen Nutzungszeiten ist die vorbeugende Installation eines Filters in Erwägung zu ziehen.
- Bei einer Betriebsstörung durch Partikel am Druckregelgerät kann der Einbau eines Filters direkt vor dem Regler Abhilfe schaffen. Eine Überprüfung der nachgelagerten Leitungsabschnitte auf Partikelablagerungen ist in diesem Fall angezeigt.
- Im Rahmen der turnusmäßigen Gerätewartung sind zusätzlich installierte Gasfilter bzw. Geräte interne Filter und Siebe zu überprüfen und ggf. zu reinigen.
- Der Abschluss eines Wartungsvertrages mit einem Fachinstallationsunternehmen ist empfehlenswert. Bei Bedarf können verkürzte Wartungszyklen notwendig werden